VTT:n asiantuntijalausunto

E 58/2023 vp Valtioneuvoston selvitys: Suomen avaintavoitteet EU-vaalikaudelle 2024–2029

Tulevaisuusvaliokunta 8.3.2024

Suomen EU-avaintavoitteet talouselämän ja teknologian keihäänkärkien näkökulmasta

VTT kiittää mahdollisuudesta lausua ja toteaa yhteenvetona, että yhteiskunnan uudistuminen ja kilpailukykyinen kansantalous edellyttävät uuteen teknologiaan pohjautuvia ratkaisuita. Kansantalouden tuottavuuden noston ohella teknologioiden kehittämisen tärkeys nousee esiin globaalien kestävyyshaasteiden ratkaisemisessa sekä turvallisuuden ja huoltovarmuuden takaamisessa. Uusia teknologioita tarvitaan ratkaisemaan globaaleja haasteita, kuten ilmastonmuutosta, luonnon monimuotoisuuden vähenemistä ja ruokatuotannon mahdollistamista kasvavalle maapallon väestölle kestävästi. **Nämä näkökohdat on hyvin huomioitu Suomen avaintavoitteissa EU-vaalikaudelle 2024–2029.**

Teknologiaosaaminen on strategisen kilpailukyvyn keskiössä. Monet maat pyrkivät kohdentamaan panostuksiaan tietyillä teknologiaosaamisen alueilla sekä pyrkivät turvaamaan pääsyn kriittisiin teknologioihin sekä varmistamaan niiden kehityksen ja teknologisen edelläkävijyyden. Geopoliittiset jännitteet ovat lisänneet globaalia teknologiakilpailua. Euroopan on tärkeää pysyä mukana globaalissa kilpailussa ja varmistaa oma kyvykkyys kriittisissä teknologioissa. EU onkin tekemässä omat listauksensa kriittisistä teknologioista ja pyrkii edistämään kyseisten teknologioiden riskienhallintaa ja rahoitusta (esim. Strategic Technologies for Europe Platform, STEP-kehysväline). Jotta eurooppalaiset toimijat ovat kilpailukykyisiä tulevaisuudessa ja elinkeinoelämämme voi uudistua, on tärkeää panostaa teknologioiden kehitykseen ja kyvykkyyksiin kriittisissä murrosteknologioissa. **EU-avaintavoitteissa onnistuneesti korostetaankin, että ”EU:n digitaalinen johtajuus edellyttää investointeja erityisesti murrosteknologioihin, kuten tekoälyratkaisut, suurteho- ja kvanttilaskenta, siruteknologia sekä 6G”.**

Suomen EU-avaintavoitteissa tunnistetaan erinomaisesti keskeiset kasvua, resilienssiä ja kilpailukykyä tukevat painopisteet: Euroopan strategisen kilpailukyvyn vahvistaminen, Euroopan kokonaisturvallisuuden parantaminen sekä puhtaan siirtymän, biotalouden ja kiertotalouden mahdollisuuksien edistäminen. **TKI-toiminnalla ja teknologioiden kehittämisellä on keskeinen rooli näiden tavoitteiden saavuttamisessa.** Painopisteen on oltava uudistumisessa ja innovoinnissa: EU:n tulee vahvistaa osaamispohjaista edelläkävijyyttä ja eurooppalaista kilpailukykyä sen sijaan, että kehitetään erilaisia valtiontukimekanismeja, jotka eriarvoistavat jäsenmaita keskenään.

Tavoite strategisen kilpailukyvyn vahvistamisesta korostaa Euroopan omista vahvuuksista ja kyvykkyyksistä huolehtimista. Tämä on aiemmin jäänyt vähemmälle huomiolle EU:n toiminnassa erilaisten teknologioihin liittyen riskien hallinnan korostuessa enemmän. **On erinomaista, että Suomen EU-avaintavoitteissa korostetaan, että Suomi tavoittelee EU:n teknologiakyvykkyyden vahvistamista osana strategista autonomiaa ja että luotettavien teknologiakumppaneiden merkitys korostuu nykyisessä geopoliittisessa tilanteessa.** Hyvänä esimerkkinä toimii EU:n sirulainsäädäntö, jolla vahvistetaan myös puolijohdeteknologiaan ja sen sovelluksiin liittyvää Euroopan teknologista asemaa. VTT on mukana yhteiseurooppalaisissa hakemuksissa, jotka tähtäävät siruteknologian- ja tuotannon kehittämiseen.

Suomen EU-avaintavoitteet nostavat hyvin esille myös EU-lainsäädännön vaikutukset yritysten kilpailukykyyn ja tarpeen keskittyä myönteisen investointiympäristön luomiseen. Avaintavoitteissa on lisäksi todettu, että osaavan koulutetun työvoiman saatavuuden parantaminen

on keskeinen tekijä Euroopan kilpailukyvylle. Menestyksekäs TKI-toiminta perustuu korkeatasoiselle osaamiselle ja toisaalta luo uutta osaamista sekä houkuttelee osaajia. Keskeistä on kehittää konkreettisia toimia ja ratkaisuja, joilla osaajien veto- ja pitovoimaa voidaan edistää.

EU-politiikan tavoitteiden tulee heijastua myös EU:n rahoituksessa. **On erittäin kannatettavaa, että EU-avaintavoitteiden mukaisesti "seuraavalla rahoituskehyskaudella varoja tulisi suunnata entistä enemmän tutkimusta, innovaatioita ja osaamista sekä digitalisaatiota ja puhdasta siirtymää edistäviin toimiin."** EU:n lisäarvoa luodaan keskittämällä EU-rahoitus nykyistä selvästi vahvemmin eurooppalaisiin julkishyödykkeisiin, kuten tutkimukseen ja kehitykseen, ilmastonmuutoksen hillitsemiseen sekä sisäiseen ja ulkoiseen turvallisuuteen. Tämä huomioidaan hyvin Suomen EU-avaintavoitteissa. **Yhtä lailla kannatettava on EU-avaintavoitteiden linjaus, jonka mukaan "Suomen lähtökohtana on, että EU:n kilpailuun perustuvien rahoitusohjelmien, kuten tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelman, tulee jatkossakin perustua korkeaan toiminnan laatuun, ei kiintiöihin tai aluekriteereihin. Rahoituksen tavoitteena tulee olla strategisen kilpailukyvyn ja osaamisen edistäminen julkisten ja yksityisten toimijoiden yhteistyöllä."**

Teknologioiden kehittämiseen keskeisesti liittyvät erilaiset **tutkimus- ja teknologiainfrastruktuurit sekä pilotointiympäristöt ovat välttämättömiä uusiin teknologioihin pohjautuvien ratkaisuiden skaalaamiselle ja kaupallistamiselle.** TKI-toiminnassa käytettävien erilaisten yhteiskäyttöisten tutkimus-, teknologia- ja pilotointi-infrastruktuurien pitkäjänteinen kehittäminen, ylläpito, parannukset ja päivittäminen vastaamaan innovaatioekosysteemien tarpeita on tärkeää. Huippuinfrastruktuurit houkuttelevat osaajia ja yrityksiä, ja vahvoja osaamiskeskittymiä syntyykin vahvojen ja laadukkaiden infrastruktuurien ympärille. Kaupallisen valmiusasteen saavuttavat sovellukset eivät synny tyhjiössä. Teknologia- ja pilotointi-infrastruktuurit ovat tärkeitä pk- ja start-up-yrityksille niiden innovaatioiden, kapasiteetin ja kyvykkyyden testaamisessa, uusien teknologioiden validoinnissa ja tuotteiden ja palveluiden markkinoille saattamisessa. VTT:n yhteiskäyttöinen mikroelektroniikan kehitysympäristö on tästä toimiva esimerkki, siellä yritykset voivat kehittää TKI-pilottitoimintaa. Nyt tehty kansallinen päätös perustaa Kvanttinova, joka mahdollistaa entistä vahvemman yhteistyön yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten välille, tukee kotimaista osaamista ja houkuttelee kansainvälisiä investointeja.

Toimintaympäristön ennakoinnista on tullut entistä vaikeampaa ja muutokset ovat nopeita. Maailman kehityskuluista on kuitenkin saatavilla dataa enemmän kuin koskaan. Myös datan käsittelyn keinot ovat mullistuneet tekoälyn myötä. On erittäin tärkeää viedä ennakointitietoa päätöksentekoon, sillä erinomainen tutkimustietokaan ei riitä, jos sitä ei hyödynnetä. Panostukset tutkimus, kehitys- ja innovaatiotoimintaan auttaa tunnistamaan myös yhteiskuntaa muuttavat heikot signaalit.

EU-avaintavoitteiden suhde Suomen vahvuuksiin ja mahdollisuuksiin digitalisaatiossa ja laajemminkin teknologiassa

Viitaten tulevaisuusvaliokunnan pyyntöön, seuraavassa on avattu muutamia Suomen erityisiä teknologiaosaamisen vahvuuksia ja mahdollisuuksia.

Langattomat tietoverkot

Langattomien tietoverkkojen kehitys tuo huiman potentiaalin teollisuuden ja yhteiskunnan eri toimintojen radikaaliin tehostamiseen. Suomi on ollut 30 vuotta mobiiliteknologioissa yksi maailman keskeisin teknologiaosaaja. Suomessa on laaja ekosysteemi ja osaamista sekä korkeakouluissa että yrityksissä juuri langattomien tietoverkkojen ja niihin pohjaavien sovellusten kehittämisessä ja myymisessä maailmalle. Langattomien tietoverkkojen kehittämisessä eurooppalainen yhteistyö on Suomelle tärkeää.

Kvanttiteknologia ja mikroelektroniikka sekä puolijohteet

Kvanttiteknologia on mikroelektroniikan ala ja osa Suomen kasvavaa puolijohdeteollisuutta. Kvanttiteknologiaa voidaan hyödyntää muun muassa kemianteollisuudessa ja lääketieteessä, tietoliikenteessä ja kyberturvassa, finanssialalla, tekoälyn kehityksessä ja teollisessa optimoinnissa. Monet tahot, kuten EU, ovat luokitelleet kvanttiteknologian kriittiseksi teknologiaksi. Suomessa on mikroelektroniikan vahvuuksiin pohjautuen pitkät perinteet kvanttiteknologian tutkimuksessa ja kehityksessä. Osaamisen ympärille on muodostunut erityislaatuinen perustutkimuksen, soveltavan tutkimuksen ja teollisuuden muodostama hyvin toimiva ekosysteemi, jonka selkäranka on laadukas tutkimusinfrastruktuuri. Suomen vahvuuksiin kuuluu kvanttiteknologian laitevalmistus ja instrumentaatio sekä kvanttitietokoneiden valmistus. Kvanttitekniikan laitteiden kehityksessä ja valmistuksessa Suomi on suprajohtavien ratkaisujen alalla Euroopan kärjessä. Varsinaisen kvanttiteknologian kehittämisen lisäksi Suomessa on hyvät puitteet myös mahdollistavan teknologian, kuten jäähdytysteknologian kehittämiseen. Suomi on tehnyt päätökset kvanttiteknologian kehitystä mahdollistavan kvanttitietokoneen skaalauksen rahoituksesta sekä Kvanttinova-pilotointiympäristön rahoittamisesta. Kvanttinovan ympärille tavoitellaan Suomeen yhtä Euroopan puolijohdekeskittymistä.

Uudet biopohjaiset materiaalit ja bioteknologia

Kestävään kasvuun tarvitaan biomateriaaleja (luonnosta peräisin, luonnon innoittamia tai bioteknisesti tuotettuja) ja uusia materiaaleja (esim. kestävät akkumateriaalit) korvaamaan fossiilipohjaisia tai eläinperäisiä raaka-aineita. Biomateriaalien kierrätysteknologiat taipuvat muidenkin kuin puupohjaisten kierrätyskuitujen käyttöön: esimerkiksi ruoka- ja tekstiilijätettä voidaan kierrättää uudenveroisiksi materiaaleiksi. Uutena kehityskohteena on tunnistettavissa biopohjaiset materiaalit, jotka ovat uudelleen käytettäviä useita käyttökertoja ja myöhemmin kierrätettäviä. Lisäksi biopohjaisen raaka-aineen hyödyntämisen resurssitehokkuus tulisi nostaa selkeämmin kehityskohteeksi. Bioteknologia on yksi tämän hetken radikaaleimmista teknologia-alueista, joka mahdollistaa kestävän kehityksen mukaisten ratkaisujen kehittämisen laajasti eri aloille, esimerkiksi energia-, kemian-, lääke-, metsä-, ruoka- tai kaivosteollisuudelle. Bioteknologia hyödyntää luonnon omia prosesseja teollisuuden käyttöön. EU on luokitellut bioteknologian kriittiseksi teknologiaksi. Suomella on huippuosaamista uusiutuvissa biopohjaisissa materiaaleissa, kiertotaloudessa ja materiaalisuunnittelussa. Pitkä historia metsä-, kemian- ja prosessiteollisuudessa on luonut Suomeen ainutlaatuista osaamista esim. selluloosapohjaisissa bio- ja vaihtoehtomateriaaleissa. Suomessa on rakennettu yli 40 vuotta vahvaa bioteknologian osaamista, erityisesti teollisessa ja lääketieteellisessä biotekniikassa olemme olleet edelläkävijöitä. Globaalin biotuotantomarkkinan ennustetaan moninkertaistuvan seuraavien vuosien aikana ja useat maat ovatkin lähiaikoina julkistaneet merkittäviä panostuksia biotekniikan kehittämiseen ja teolliseen käyttöönottoon.

Metaversumi

Toimiakseen metaversumiin tarvitaan koko arvoketju erilaisista sensoreista tiedonkäsittelyyn, tekoälyn monipuoliseen hyödyntämiseen, konnektiviteettiin, visualisointiin, palveluntarjoajiin ja lopulta käyttöliittymiin. Viime kädessä kyse on ihmisten ja järjestelmien välisistä interaktiivista ratkaisuista. Tekoälymurros on osa kokonaisvaltaista työnteon murrosta, joten tekoäly on olennainen osa metaversumikeskustelua. Tekoäly pystyy toimimaan ihmisen apuna analysoiden tietoa, ehdottamaan toimenpiteitä ja tarjoamaan jopa työohjeita kunkin omalla kielellä helposti ymmärrettävässä, visuaalisessa muodossa. Suomen metaversumi-ekosysteemi lanseerasi loppuvuodesta 2023 metaversumi-aloitteen[1] ensimmäisenä Euroopassa. Business Finlandin, VTT:n,

[1] Ensimmäisenä Euroopassa – | VTT (vttresearch.com)

Oulun yliopiston ja yli 400 muun toimijan lanseeraaman Metaverse Initiative by Finnish Ecosystem -aloitteen tavoitteena on tehdä Suomesta digitaalisten kokemusten tulevaisuuden suunnannäyttäjä, ja samalla keskittyä metaversumin eettiseen ja vastuulliseen kehittämiseen. Aloitteen erityinen fokus on yksityisyydessä, käyttäjäturvallisuudessa ja yhteiskunnallisissa vaikutuksissa.

Avaruusteknologia

Avaruusteknologin avulla saadaan luotettavaa ja tarkkaa tietoa navigoimiseen, kykenemme havainnoimaan tapahtumia luonnossa ja kaupungeissa uudella tavalla sekä kykenemme viestimään alueilla, joissa ei ole edellytyksiä maanpäällisiin tietoverkkoihin. Kaukokartoitus- ja kuvantamispalveluilla saadaan ajantasaista tietoa maapallon ja ilmaston tilasta sekä tilannekuvaa eri tarpeisiin. Satelliitit ovat myös merkittävä osa turvallista ja resilienttiä yhteiskuntaa, sillä ne turvaavat usean kriittisen infrastruktuurin, kuten energiaverkkojen, tietoliikenneverkkojen ja logistiikan toimintaa. Avaruusteknologian tuotantokustannusten lasku antaa pienille toimijoille mahdollisuudet menestyä ja osallistua satelliittiteknologian kehittämiseen. Viime vuosina avaruusteknologia on ollut nopeasti kasvava ja kehittyvä toimiala. Suomessa on huippuluokan osaamista kaukokartoituksen puolella SAR-tutkateknologiassa, hyperspektrikuvantamisessa ja tekoälypohjaisessa data-analytiikassa. Suomalainen osaaminen myös komponenttipuolella ja satelliittien ohjelmistoissa vahvaa ja koko tietoliikenne-ekosysteemi on maailman huippuluokkaa.

Espoo 7.3.2024

Laura Juvonen
Strategiajohtaja
Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy

Erja Turunen
Liiketoiminta-alueen johtaja, Digitaaliset teknologiat
Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy